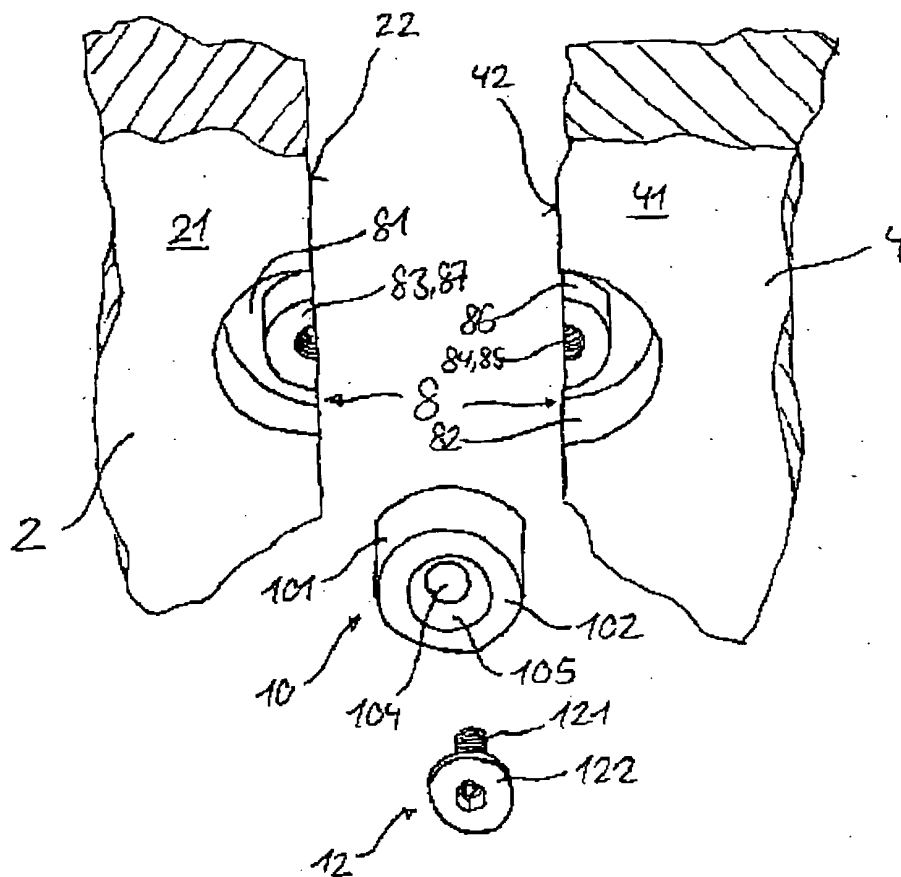


Text

AN: PAT 2004-331437
TI: Connection arrangement, especially for connecting switching cabinet module housings, has connecting element occupying body grooves while enclosing raised parts when bodies to be connected are joined
PN: **DE10241574-A1**
PD: 25.03.2004
AB: NOVELTY - The arrangement consists of at least two bodies (2,4) to be connected together, especially module housings in a switching cabinet and at least one connecting element (10) for shape- and/or force-locking connection to the bodies. The bodies have an annular groove (8) with a central raised part (83) through which a butting surface runs centrally. The connecting element occupies the groove enclosing the raised part when the bodies are joined. DETAILED DESCRIPTION - AN INDEPENDENT CLAIM is also included for the following: (a) a method of connecting at least two bodies (b) and a connection element for use in an inventive arrangement.; USE - Especially for connecting switching cabinet module housings. ADVANTAGE - Enables accurate alignment of two bodies in addition to providing a secure mechanical connection and enables a high IP protection class to be achieved. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic perspective exploded representation of an inventive connection arrangement bodies to be connected together 2,4 connecting element 10 annular grooves 8 central raised part 83 screw 12
PA: (REXT) REXROTH INDRAMAT GMBH;
IN: DOERSAM T;
FA: **DE10241574-A1** 25.03.2004;
CO: DE;
IC: F16B-005/02; F16B-005/10; F16B-012/46; H02B-001/26;
MC: X13-E02;
DC: Q61; X13;
FN: 2004331437.gif
PR: DE1041574 07.09.2002;
FP: 25.03.2004
UP: 14.05.2004

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 41 574 A1 2004.03.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 41 574.9
(22) Anmeldetag: 07.09.2002
(43) Offenlegungstag: 25.03.2004

(51) Int Cl.⁷: F16B 5/10
F16B 5/02, F16B 12/46, H02B 1/26

(71) Anmelder:
Rexroth Indramat GmbH, 97816 Lohr, DE

(72) Erfinder:
Dörsam, Thomas, 69488 Birkenau, DE

(74) Vertreter:
Thürer, A., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 97816 Lohr

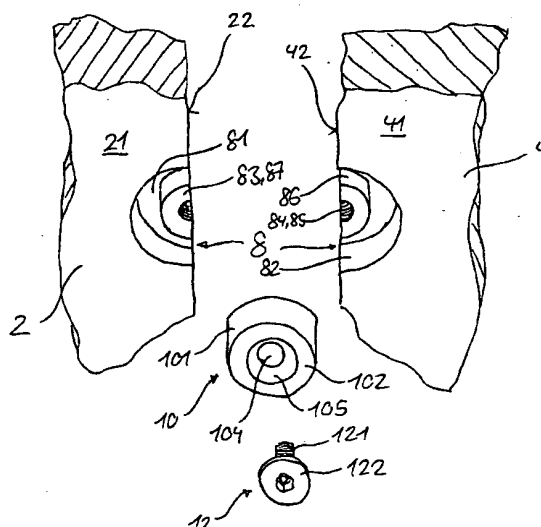
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Verbindungsanordnung, Verfahren zur Verbindung von wenigstens zwei Körpern und zugehöriges Verbindungselement

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung, bestehend aus wenigstens zwei miteinander zu verbindenden Körpern, insbesondere Modulgehäusen von Schaltschränken o. dgl., und wenigstens einem Verbindungselement (10), das an einer Stoßstelle (6) der wenigstens zwei Körper (2, 4) mit diesen form- und/oder kraftschlüssig verbindbar ist.

Die in einer vorbestimmten Position aneinander gefügten Körper (2, 4) weisen eine ringförmige Nut (8) mit einer zentralen Erhebung (83) auf, durch die ungefähr mittig die Stoßfläche (6) verläuft. Das ring- bzw. hülsenförmige Verbindungselement (10) liegt bei miteinander verbundenen Körpern (2, 4) form- und/oder kraftschlüssig, die zentrale Erhebung (83) umschließend, in der Nut (8).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung, ein Verfahren zur Verbindung von wenigstens zwei Körpern sowie ein zugehöriges Verbindungselement, insbesondere geeignet zur Verbindung von Modulgehäusen eines Schaltschranks, von Elektronikmodulen mit hoher IP-Schutzart, von dezentralen Modulen oder dergleichen.

Stand der Technik

[0002] Zur mechanischen Verbindung und Zentrierung von miteinander zu verbindenden Körpern und Teilen sind verschiedene Möglichkeiten bekannt. Die Einzelteile können miteinander verschraubt werden, wobei ggf. zusätzliche Zentriermittel in Form von Stiftpassungen o. dgl. vorgesehen sein können. So werden bspw. Modulgehäuse von Schaltschränken oder Schaltschrankteile üblicherweise gegeneinander verschraubt. Auch Elektronikmodule mit hoher IP-Schutzart, innerhalb oder außerhalb von Schaltschränken, dezentrale Module etc. sind oftmals miteinander verschraubt. Mit derartigen Verschraubungen können eine Vielzahl von Modulgehäusen und Einzelsegmenten aneinandergefügt werden. Um die exakte Positionierung der Modulgehäuse gegeneinander sicherzustellen, sind neben den Verschraubungen zusätzliche Zentriermittel erforderlich.

Aufgabenstellung

[0003] Ein Ziel der Erfindung besteht darin, eine Verbindungsanordnung zur festen mechanischen Verbindung zweier aneinandergefügter Körper zur Verfügung zu stellen, die neben der mechanischen Verbindung für eine exakte Ausrichtung der Körper zueinander sorgt. Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, eine hohe IP-Schutzart von miteinander zu verbindenden Körpern bzw. Modulen zu erreichen.

[0004] Diese Ziele der Erfindung werden mit den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen abhängigen Ansprüchen.

[0005] Dem gemäß besteht eine Verbindungsanordnung aus wenigstens zwei miteinander zu verbindenden Körpern, insbesondere aus Modulgehäusen von Schaltschränken, aus Elektronikmodulen mit hoher IP-Schutzart, aus dezentralen Modulen oder dergleichen, und wenigstens einem Verbindungselement, das an einer Stoßstelle der wenigstens zwei Körper bzw. Modulgehäuse mit diesen form- und/oder kraftschlüssig verbindbar ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die in einer vorbestimmten Position aneinandergefügten Körper eine ringförmige Nut mit einer zentralen Erhebung aufweisen, durch die ungefähr mittig die Stoßfläche verläuft. Weiterhin ist vorgesehen, dass das ringbzw. hülsenförmige

Verbindungselement bei miteinander verbundenen Körpern form- und/oder kraftschlüssig, die zentrale Erhebung umschließend, in der Nut liegt.

[0006] Mit dieser erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung können zwei aneinandergefügte Körper auf einfache Weise sowohl gegeneinander zentriert als auch mechanisch fest miteinander verbunden werden. Die Montagezugänglichkeit ist ein weiterer Vorteil dieser Anordnung, da das Verbindungselement auf einfache Weise von einer leicht zugänglichen Frontseite eingesteckt und in der Nut verpresst bzw. verschraubt werden kann. Die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung weist einen äußerst geringen Raumbedarf auf und führt zu sehr kompakten Bauteilen, da kein zusätzlicher Raum für Schraubverbindungen und deren Zugänglichkeit vorgesehen werden muss.

[0007] Das Verbindungselement kann wahlweise im in die Nut eingelegten Zustand mit den zu verbindenden Körpern verpresst oder verschraubt sein, je nachdem ob eine lösbare (Schraub-) oder unlösbare (Press-) Verbindung gewünscht ist. Bei der Ausführungsform mit dem verschraubten Verbindungselement ist vorzugsweise in einer Stirnfläche der zentralen Erhebung ein Schraubgewinde vorgesehen, in das ein Gewindebolzen einer das Verbindungselement fixierenden Schraube eingedreht werden kann. Alternativ können auch Gewinde furchende Schrauben zum Einsatz kommen, so dass in der zentralen Erhebung lediglich eine zylindrische Bohrung notwendig ist. Auch kann das Verbindungselement mittels Sprengling in der Nut gehalten und gesichert sein.

[0008] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das Verbindungselement einen ring- bzw. hülsenförmigen Querschnitt, mithin also eine hohlzylindrische Kontur aufweist. Alternativ kann das Verbindungselement eine topfförmige Kontur aufweisen, wobei ggf. ein Durchbruch in einer geschlossenen Bodenfläche vorgesehen sein kann. Durch diesen Durchbruch kann dann die Befestigungsschraube gesteckt und mit dem Innengewinde der Erhebung verschraubt werden.

[0009] Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass jeweils zwei miteinander zu verbindende Körper über wenigstens zwei Verbindungselemente verbunden sind, so dass eine zuverlässige Fixierung und Zentrierung der beiden miteinander verbundenen Körpern gewährleistet ist. Prinzipiell kann jedoch auch eine beliebige Anzahl von kettenartigen miteinander zu verbindenden Körpern über die Verbindungsanordnung gegenseitig fixiert werden.

[0010] Je nach gewünschter Anwendungsform kann vorgesehen sein, dass an den Stoßflächen zwischen zwei Körpern jeweils elektrische Steckverbindungen vorgesehen sind, die bei miteinander verbundenen Körpern geschlossen sind. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die zu verbindenden Körper Modulgehäuse eines Schaltschranks bzw. Gehäuseteile für einen Schaltschrank. Die zu

verbindenden Körper können bspw. auch Elektronikmodule mit hoher IP-Schutzart oder dezentrale Module sein, die innerhalb oder außerhalb von Schaltschränken eingesetzt werden.

[0011] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Verbindung von wenigstens zwei Körpern, insbesondere von Modulgehäusen von Schaltschränken, von Elektronikmodulen mit hoher IP-Schutzart oder dergleichen, bei dem die Körper unter Bildung einer Stoßstelle aneinander gefügt und mittels wenigstens eines Verbindungselements verbunden werden, sieht vor, dass die Körper durch Einfügen wenigstens eines ringförmigen Verbindungselements in eine ungefähr mittig auf der Stoßstelle angeordnete ringförmige Nut mit zentraler Erhebung miteinander verbunden werden. Dieses Verfahren kann auf einfache Weise automatisiert werden, da die Verbindungsstellen problemlos von außen zugänglich sind.

[0012] Ein Verbindungselement der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung kann eine hohlzylindrische Kontur oder eine teilweise geschlossene topfförmige Kontur aufweisen. Es kann einen kreisringförmigen oder einen ringförmigen Querschnitt mit mehreren Ecken aufweisen, wobei diese Ecken vorzugsweise abgerundet sind.

[0013] Eine typische Anwendung für die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung ist ein Schaltschrank, der aus mehreren Modulen besteht bzw. mehrere Modulgehäuse aufweist. Beispielsweise werden über die einzelnen Module elektrische Ein- oder Ausgänge mit dem Schaltschrank verbunden. Zudem können in einzelnen Modulen auch Schaltventile angeordnet sein. Außerdem kann eine Busanschaltung vorgesehen sein. Eine weitere typische Anwendung sind Elektronikmodule mit hoher IP-Schutzart, dezentrale Module, innerhalb oder außerhalb von Schaltschränken, etc.

[0014] Ein wesentlicher Vorteil dieser erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung besteht darin, eine einfache Arretierung mit einer Zentrierung der Gehäuseteile in Axialrichtung zu erreichen. Ein weiterer Vorteil besteht in einer verbesserten Montagezugänglichkeit, einer einfacheren Herstellung, der Senkung der Herstellungskosten und der Einsparung von Bauvolumina auf Grund einer sehr kompakten Bauweise. Darüber hinaus ist eine automatische Verarbeitung und Fertigung möglich.

Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

[0016] Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung,

[0017] Fig. 2 einen Detailausschnitt der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung in Perspektivdarstellung,

[0018] Fig. 3 eine perspektivische Detailsicht

zweier mittels der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung aneinandergefügteten Körper,

[0019] Fig. 4 einen Detailschnitt einer alternativen Ausführungsform eines Verbindungselements, und
[0020] Fig. 5 einen Schaltschrank, bestehend aus mehreren Modulgehäusen, die mittels erfindungsgemäßer Verbindungsanordnungen aneinander gefügt sind.

[0021] Fig. 1 verdeutlicht in einer schematischen Explosionsdarstellung eine erfindungsgemäße Verbindungsanordnung, bei der ein erster Körper 2 mit einem zweiten Körper 4 über ein Verbindungselement 10 mechanisch fest miteinander verbunden werden kann. Im aneinandergefügteten Zustand liegt eine erste Seitenfläche 22 des ersten Körpers 2 plan an einer zweiten Seitenfläche 42 des zweiten Körpers 4 an, so dass die aneinanderliegenden Seitenflächen 22, 42 eine Stoßstelle 6 (vgl. Fig. 3) bilden. Im aneinandergefügteten Zustand der beiden Körper 2, 4 fluchtet eine erste Oberfläche 21 des ersten Körpers mit einer zweiten Oberfläche 41 des zweiten Körpers 4.

[0022] Durch eine kreisförmige Nut 8 verläuft mittig die Stoßstelle 6, so dass eine zylindrische Erhebung 83, die sich zentral in der Nut 8 befindet, mittig von der Stoßstelle durchtrennt wird. Im aneinandergefügteten Zustand der beiden Körper 2, 4 kann in die Nut 8 ein topfförmiges Verbindungselement 10 geschoben werden, dessen erste Stirnfläche 102 mit den Oberflächen 21, 41 der beiden Körper 2, 4 fluchten kann. Die Außenmantelfläche 101 des Verbindungselements 10 weist vorzugsweise annähernd den gleichen Durchmesser auf wie eine Innenmantelfläche 82 der Nut 8, so dass das Verbindungselement 10 für eine Zentrierung und exakte Ausrichtung der beiden Körper zueinander sorgen kann.

[0023] Eine Innenmantelfläche des Verbindungselements 10 weist vorzugsweise einen gleichen Innendurchmesser wie der Durchmesser der Außenmantelfläche 86 der Erhebung 83, so dass diese Passung für eine feste Fixierung der Körper zueinander sorgt. Zusätzlich kann das Verbindungselement 10 mit den Körpern verschraubt sein. Zu diesem Zweck ist in der gezeigten Ausführungsform mittig in der Erhebung 83 eine Innenbohrung 84 mit einem Innengewinde 85 vorgesehen, in das ein Gewindebolzen 121 einer durch einen Durchbruch 104 des Verbindungselements steckbaren Schraube 12 gedreht werden kann.

[0024] Fig. 2 zeigt in einer perspektivischen Schemadarstellung den zweiten Körper 4 mit der zweiten Seitenfläche 42 und der dem zweiten Körper 4 zugeordneten Hälfte der Nut 8 und der Innenbohrung 84 in der Erhebung 83. In dieser Darstellung wird insbesondere die topfförmige Kontur des hohlzylindrischen Verbindungselements 10 verdeutlicht, dessen Innenmantelfläche mit der Außenmantelfläche 86 der Erhebung 83 korrespondiert und für eine spielfreie Fixierung der beiden aneinanderzufügenden Körper 2, 4 sorgen kann.

[0025] Die Tiefe der Nut 8 entspricht vorzugsweise der Höhe der Außenmantelfläche 101 des Verbindungselements 10, so dass dessen zweite Stirnfläche 103 am Nutgrund 81 aufliegt oder nur gering von diesem beabstandet bleibt.

[0026] Anstatt des gezeigten Innengewindes kann auch eine glatte Innenbohrung 84 vorgesehen sein, in die eine Gewinde furchende Schraube eingedreht werden kann.

[0027] Fig. 3 zeigt eine schematische Perspektivansicht der zwei aneinandergefügteten Körper 2, 4 unter Bildung einer Stoßstelle 6 als Grenzfläche der beiden Körper. Das Verbindungselement 10 ist in der Nut 8 mittels der Schraube 12 fixiert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Schraube 12 einen Senkkopf 122 auf, der in einer Einsenkung 105 des Durchbruchs 104 aufliegt. Damit kann der Schraubenkopf 122 bündig im Verbindungselement 10 versenkt werden. Der Senkkopf 122 kann – wie in Fig. 3 dargestellt – einen sog. Kreuzschlitz oder bspw. einen Innensechskant o. dgl. aufweisen.

[0028] Ggf. kann an der Stoßstelle 6 eine Dichtung 62 vorgesehen sein, die in eine Dichtungsnut 61 eingelegt ist. Die Dichtungsnut 61 kann wahlweise in beiden Körpern 2, 4 oder auch nur in einem der Körper vorgesehen sein.

[0029] Fig. 4 zeigt eine alternative Ausgestaltung mit einem für eine Pressverbindung ausgebildeten Verbindungselement 10, das hier nicht mit den Körpern 2, 4 verschraubt, sondern ausschließlich verpresst ist. Diese Verbindung ist später nicht mehr einfach lösbar, sondern nur unter gewissen Schwierigkeiten. Um eine Lösbarkeit zu ermöglichen, können in der Stirnfläche 102 des Verbindungselements 10 bspw. Ösen oder eine umlaufende Nut zum Einhaken eines Abziehers vorgesehen sein.

[0030] Ist die Zentrierung der Körper zueinander auf andere Weise gewährleistet, kann das Verbindungselement 10 auch als einfacher Ring ausgeführt sein, der lediglich für die feste Verbindung der Körper zueinander sorgt. Leichte Höhenunterschiede der Oberflächen 21, 41 werden dadurch jedoch nicht verhindert.

[0031] Die Verbindungselemente 10 können neben dem gezeigten kreisringförmigen Querschnitt wahlweise einen mehreckigen, bspw. fünf-, sechs- oder achteckigen Querschnitt aufweisen, wobei die Ecken an der Außenmantelfläche 101 und/oder der Innenmantelfläche 82 vorzugsweise abgerundet sind. Die Innenmantelfläche 82 der Nut 8 sowie die Außenmantelfläche 86 der Erhebung 83 weisen in diesem Fall ebenfalls eine mehreckige Kontur auf, die mit dem Querschnitt des Verbindungselements korrespondiert.

[0032] Fig. 5 verdeutlicht eine alternative Verbindungsmöglichkeit bei der Verbindungselement 10 in seiner Außenmantelfläche 101 einen Sprengring 18 aufweist, der in eine entsprechende umlaufende Nut in der Innenmantelfläche 82 der Nut 8 eingreift.

[0033] Fig. 6 zeigt eine beispielhafte Anwendung

der erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung. Hierbei sind mehrere Modulgehäuse 14 über jeweils zwei Verbindungselemente 10 aneinander gefügt. Die Modulgehäuse 14 können jeweils über eine Reihe von elektrischen Steckverbindungen 16 verfügen, die entweder nach außen geführt sind oder zur Verbindung der Modulgehäuse 14 untereinander sorgen können.

Bezugszeichenliste

2	erster Körper
21	erste Oberfläche
22	erste Seitenfläche
4	zweiter Körper
41	zweite Oberfläche
42	zweite Seitenfläche
6	Stoßstelle / Grenzfläche
61	Dichtungsnut
62	Dichtung
8	Nut
81	Nutgrund
82	Innenmantelfläche (Nut)
83	Erhebung
84	Innenbohrung
85	Innengewinde
86	Außenmantelfläche (Erhebung)
87	Stirnfläche (Erhebung)
10	Verbindungselement
101	Außenmantelfläche (Verbindungselement)
102	erste Stirnfläche / Bodenfläche
103	zweite Stirnfläche
104	Durchbruch (Bohrung)
105	Einsenkung
12	Schraube
121	Gewindebolzen
122	Senkkopf
14	Modulgehäuse
16	elektrische Steckverbindung
18	Sprengring

Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung, bestehend aus wenigstens zwei miteinander zu verbindenden Körpern, insbesondere Modulgehäusen von Schaltschränken o. dgl., und wenigstens einem Verbindungselement (10), das an einer Stoßstelle (6) der wenigstens zwei Körper (2, 4) mit diesen form- und/oder kraftschlüssig verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in einer vorbestimmten Position aneinander gefügten Körper (2, 4) eine ringförmige Nut (8) mit einer zentralen Erhebung (83) aufweisen, durch die ungefähr mittig die Stoßfläche (6) verläuft, und wobei das ring- bzw. hülsenförmige Verbindungselement (10) bei miteinander verbundenen Körpern (2, 4) form- und/oder kraftschlüssig, die zentrale Erhebung (83) umschließend, in der Nut (8) liegt.

2. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1, da-

durch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) in die Nut (8) eingelegten Zustand mit den zu verbindenden Körpern (2, 4) verpresst ist.

3. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) in die Nut (8) eingelegten Zustand mit den zu verbindenden Körpern (2, 4) verschraubt ist.

4. Verbindungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) mittels eines Sprengrings (18) in der Nut (8) gehalten bzw. gesichert ist.

5. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Stirnfläche (87) der zentralen Erhebung ein Schraubgewinde (85) vorgesehen ist.

6. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) einen ring- bzw. hülsenförmigen Querschnitt aufweist.

7. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) eine topfförmige Kontur aufweist.

8. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) eine topfförmige Kontur mit einem Durchbruch (104) in einer geschlossenen Bodenfläche (102) aufweist.

9. Verbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei miteinander zu verbindende Körper (2, 4) über wenigstens zwei Verbindungselemente (10) verbunden sind.

10. Verbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stoßflächen (6) zwischen den Körpern (2, 4) jeweils eine Dichtung (62) vorgesehen ist.

11. Verbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine beliebige Anzahl von kettenartig miteinander zu verbindenden Körpern (2, 4).

12. Verbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stoßflächen (6) zwischen zwei Körpern (2, 4) jeweils elektrische Steckverbindungen (16) vorgesehen sind, die bei miteinander verbundenen Körpern (2, 4) geschlossen sind.

13. Verbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass die zu verbindenden Körper (2, 4) Modulgehäuse (14) eines Schaltschranks bzw. Gehäuseteile für einen Schaltschrank sind.

14. Verfahren zur Verbindung von wenigstens zwei Körpern, insbesondere von Modulgehäusen (14) von Schaltschränken o. dgl. bei dem die Körper (2, 4) unter Bildung einer Stoßstelle (6) aneinander gefügt und mittels wenigstens eines Verbindungselements (6) verbunden werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Körper (2, 4) durch Einfügen wenigstens eines ringbzw. hülsenförmigen Verbindungselements (10) in eine ungefähr mittig auf der Stoßstelle (6) angeordnete ringförmige Nut (8) mit zentraler Erhebung (83) miteinander verbunden werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch einen automatisierten Ablauf der einzelnen Verfahrensschritte.

16. Verbindungselement zur Verwendung in einer Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch eine hohlzylindrische Kontur.

17. Verbindungselement nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch eine zumindest teilweise geschlossene Stirnseite der hohlzylindrischen Kontur.

18. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 16 oder 17, gekennzeichnet durch einen kreisringförmigen Querschnitt.

19. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 16 oder 17, gekennzeichnet durch einen ringförmigen Querschnitt mit drei oder mehr Ecken.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

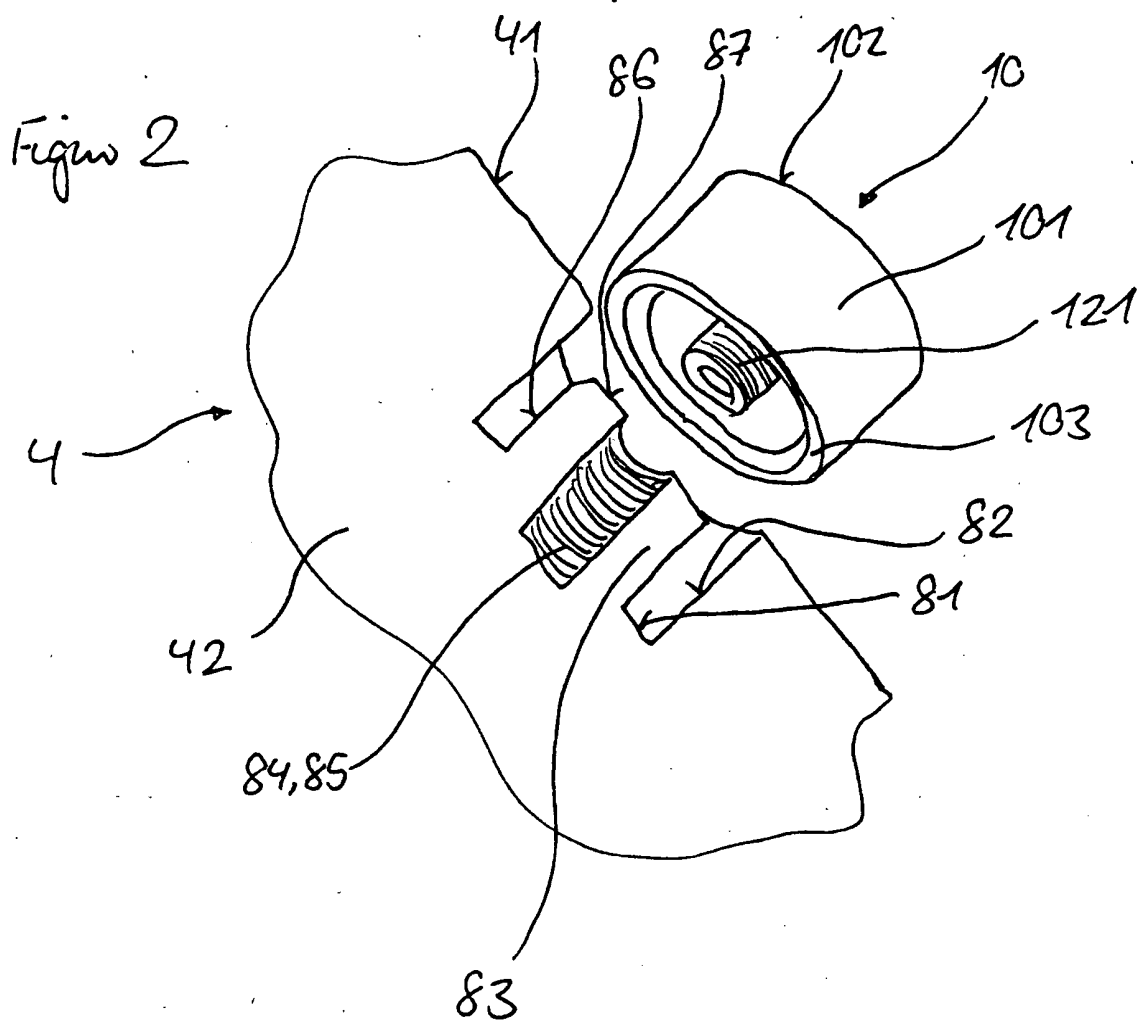


Figure 3

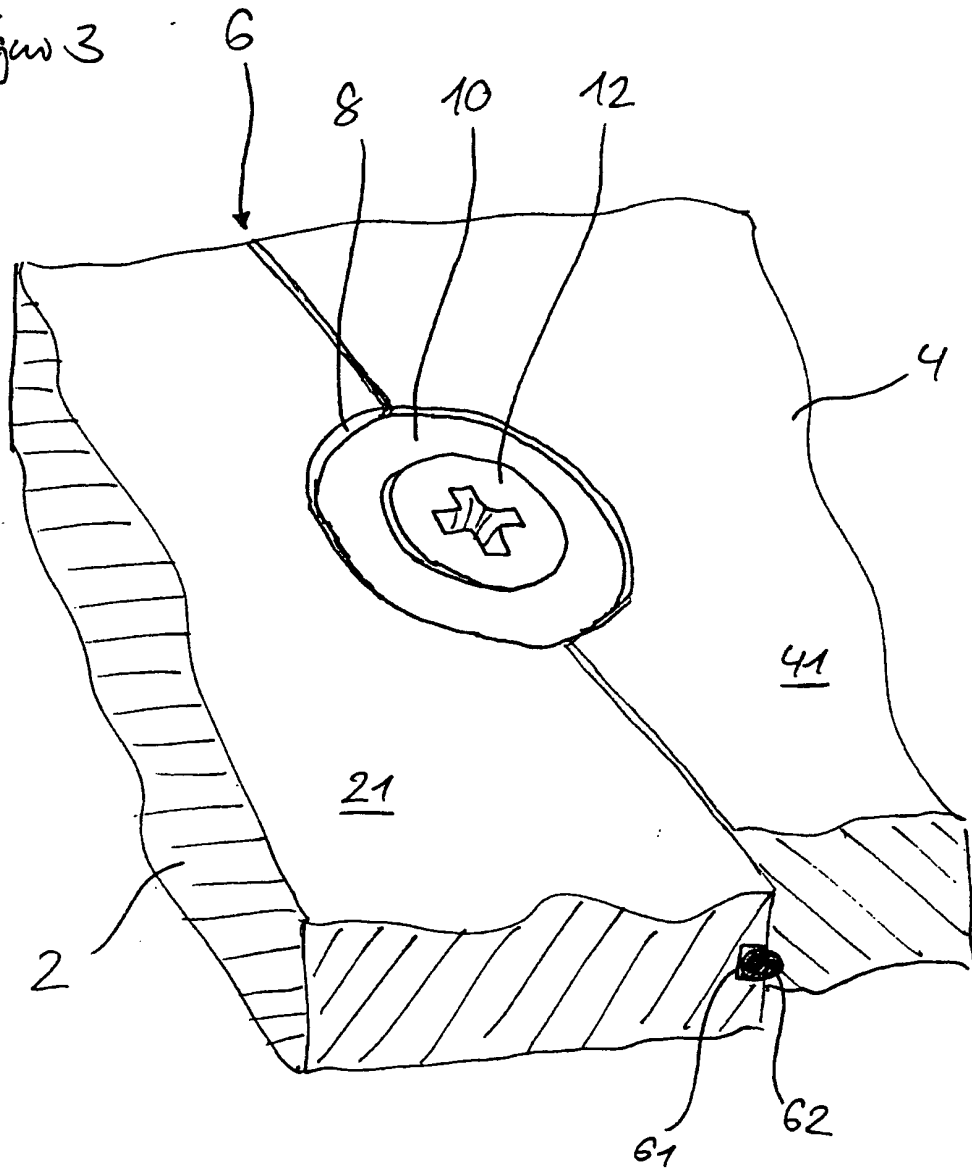
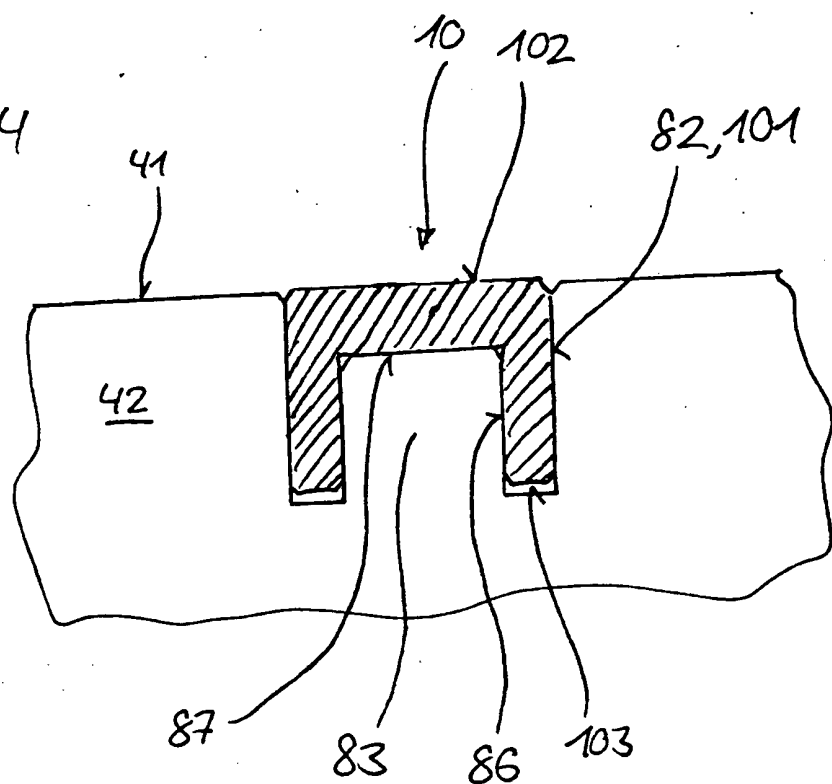


Figure 4



Figur 5

